

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 7 日
Date of Application:

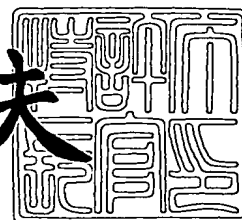
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 1 9 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 1 1 9 3]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290649214

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/212
H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 菅谷 茂

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707389

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置、無線通信方法、およびプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、

所定の時間単位となるフレーム周期とスロットを設定するフレーム設定手段と

、
上記フレーム周期の中に自己が受信する少なくとも 1 つの受信スロットを設定する受信スロット設定手段と、

上記受信スロットの情報をビーコン信号にて通知する通知手段と、

上記受信スロットにて、他の無線通信装置からの信号を受信した場合に、受信スロットを増加させるスロット増加手段と

を有する無線通信装置。

【請求項 2】 他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、

他の無線通信装置のビーコン信号を受信する受信手段と、

上記受信したビーコン信号から、上記他の無線通信装置の受信スロットを検出する受信スロット検出手段と、

上記受信スロット検出手段で検出した受信スロットに該当しないタイミングで自己の受信スロットを増加させるスロット増加手段と

を有する無線通信装置。

【請求項 3】 他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、

所定の時間単位となるフレーム周期とスロットを設定するフレーム設定手段と

、
上記前記フレーム周期の中に自己が受信する複数の受信スロットを設定する受信スロット設定手段と、

上記設定した受信スロットの情報をビーコン信号にて通知する通知手段と、

上記設定した受信スロットにて、他の無線通信装置からの信号の受信がない場

合に、上記複数の受信スロットを最低1つまで減少させるスロット削減手段とを有する無線通信装置。

【請求項4】 他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、

他の無線通信装置のビーコン信号を受信する受信手段と、

上記受信したビーコン信号から、上記他の無線通信装置の受信スロットを検出する受信スロット検出手段と、

上記他の無線通信装置の受信スロットに対して情報を送信した後、上記受信スロットに変化が生じた場合に、新たな受信スロットにて情報を送信する送信手段と

を有する無線通信装置。

【請求項5】 他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、

所定の時間単位となるフレーム周期とスロットを設定するフレーム設定手段と
上記フレーム周期の中に自己が受信する少なくとも1つの受信スロットを設定する受信スロット設定手段と、

上記設定した受信スロットの情報をビーコン信号にて通知する通知手段と、
を含み、

上記通知手段は、上記設定した受信スロットにて、他の無線通信装置からの情報を受信した場合に、当該受領確認をビーコンにて通知する

無線通信装置。

【請求項6】 複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、

無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、

設定したフレーム周期の中に所定の時間単位のスロットを用意し、

各無線通信装置が少なくとも1つの受信スロットを設定し、

上記設定した受信スロットに受信があった場合に、自己の受信スロットを増加させる

無線通信方法。

【請求項 7】 複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、

無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、

設定したフレーム周期にわたる受信動作によって、周囲にある他の無線通信装置からのビーコンを収集し、

上記ビーコンから当該他の無線通信装置の受信スロット情報を格納し、

格納した受信スロットに該当しないタイミングで自己の受信スロットを増加させる

無線通信方法。

【請求項 8】 複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、

無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、

設定したフレーム周期の中に所定の時間単位の受信スロットを用意し、

各無線通信装置がデータ受信のために複数の受信スロットを設定し、

上記設定した受信スロットで受信がない場合に、自己の受信スロットを最低 1 つまで減少させる

無線通信方法。

【請求項 9】 複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、

無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、

設定したフレーム周期にわたる受信動作によって、周囲にある他の無線通信装置からのビーコンを収集し、

上記ビーコンから当該他の無線通信装置の受信スロット情報を格納し、

ある無線通信装置の受信スロットにて情報を送信した場合に、当該無線通信装置のビーコン信号を受信し、

受信スロット割当てに変化が生じた場合に、新たな受信スロットで情報を送信する

無線通信方法。

【請求項 10】 複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法

であって、

無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、
設定したフレーム周期の中に所定の時間単位の受信スロットを用意し、
各無線通信装置が少なくとも1つの受信スロットを設定し、
上記設定した受信スロットの位置をビーコンにて通知し、
ある無線通信装置からの情報を受信した場合に、当該受領確認をビーコンにて
通知する

無線通信方法。

【請求項11】 他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

自己の無線通信装置が設定した少なくとも1つの受信スロットに受信があった場合に、受信スロットを増加させるステップを具備する

ことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項12】 他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

自己の無線通信装置が設定した受信スロットに受信がない場合に、自己の受信スロットを少なくとも1つまで減少させるステップを具備する

ことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項13】 他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

情報受信先無線通信装置の受信スロット割当てに変化が生じた場合に、新たな受信スロットで情報を送信するステップを具備する

ことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項14】 他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

自己の無線通信装置が設定した受信スロットに、他の無線通信装置からの情報を受信した場合に、その受領確認をビーコンにて通知するステップを具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信装置および無線通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来からある携帯電話などの時分割多重型の通信システムでは、所定のエリアごとに基地局を配置して、基地局の下に端末装置を収容するネットワーク構成が一般的に利用されている。

この場合、基地局が一元的に伝送フレームやスロットを管理することにより、各端末装置が送信あるいは受信できる帯域が厳密に規定されるアクセス方法が用いられていた。

【0003】

さらに、スロット分割型帯域予約通信システムでは、ネットワークの中心にアクセスポイントなる装置を配置し、この下に端末装置を収容するネットワーク構成が一般的に利用されている。

この場合もアクセスポイントが一元的に伝送フレームやスロットを管理することにより、各端末装置が送信あるいは受信できる帯域が厳密に規定されるアクセス方法が用いられていた。

【0004】

これら従来からの帯域予約制御方法としては、ランダムアクセススロットと呼ばれる帯域を用いて、端末装置が基地局あるいはアクセスポイントに対して通信に必要な帯域の予約要求を行い、その端末装置では基地局あるいはアクセスポイントが指定した帯域での通信が可能となるアクセス方法が一般的に利用されている。

【0005】

あるいはIEEE802.11系の無線ネットワーク構成として、特定の基地局を配置せずに、全ての端末装置が非同期でアクセス制御を行なう方法が考えられている。

これらのIEEE802.11系の無線ネットワークにおける無線アクセス制御方法として、キャリアセンス多重アクセスによる衝突回避方法（CSMA/CA）が一般的に広く知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来から存在する無線伝送路を時分割多重して利用する無線通信システムの帯域予約制御方法としては、基地局あるいはアクセスポイントと呼ばれる装置がネットワークの中心に配置しなければ、無線伝送資源を一元的に管理できないという不利益があった。

【0007】

さらに、ネットワークに存在する各端末装置は、これら基地局あるいはアクセスポイントと呼ばれる装置の指示がなければ伝送路を利用できないという不利益があり、この指示を受けるために複雑な帯域予約プロトコルの規定が必要であった。

この予約プロトコルの代表的な方法としては、ランダムアクセススロットと呼ばれる帯域を用いて、端末装置が基地局あるいはアクセスポイントに対して通信に必要な帯域の予約要求を行う動作を行わなければならないという不利益があり、自己の要求が他の端末からの要求と衝突する可能性があった。

【0008】

さらに基地局あるいはアクセスポイントがその端末に対して伝送路の利用が可能となったことを通知しない限り、端末装置はデータを送信することができないため、帯域の確保に時間がかかると伝送遅延を生じてしまっていた。

【0009】

このような従来からの帯域予約プロトコルは、基地局と端末局との間で常に接続が保証されていなければ帯域予約が行えないため、他の無線システムからの混信妨害をほとんど考慮しない信頼性の高い無線伝送路が必要であるという不利益があった。

【0010】

また、従来からの予約プロトコルでは、送信側装置・受信側装置で互いに同期が取れていなければ時分割多重の予約動作が行えないという問題があったため、双方の同期を取るために制御局となる装置が必要だとされていた。

【0011】

また、従来からの帯域予約メカニズムは、情報送信元の装置の予約処理に基づいていたため、その送信元装置が、予約処理を起動するために、事前に予約量を見積もっておかないと正確な帯域予約が行えないという不利益があった。

そのため、伝送量が変化するアプリケーションによっては、必要以上に帯域予約を行わないと確実な伝送ができないため、実際には伝送に使われない帯域までも含んで冗長な帯域が予約されていて、伝送路の利用効率が悪化するという不利益があった。

【0012】

また、IEEE802.11系の無線ネットワークにおける無線アクセス制御方法として、キャリアセンス多重アクセスによる衝突回避方法（CSMA/CA）では、周囲に存在する他の通信装置の情報伝送に影響を与えないことを検出するために、情報送信前に冗長なキャリアセンスの時間が設けられていた。

さらに、他の通信装置が情報伝送を行なっている間は、自己の送信が妨げられるため、帯域予約伝送を行うことが困難であるとされていた。

【0013】

本発明の第1の目的は、基地局あるいはアクセスポイントと呼ばれる装置がなくとも、任意の端末装置だけで時分割多重の帯域予約通信における伝送制御を行うこと可能な無線通信装置および無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0014】

本発明の第2の目的は、各端末装置において伝送するデータが少ない場合には少ない予約を行い、伝送するデータが存在する場合には多い予約を行うことが可能で、伝送情報量に適応した帯域予約制御を行うことが可能な無線通信装置および無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0015】

本発明の第3の目的は、情報送信側と情報受信先の通信装置の間で、通信量が増加するアプリケーションにも適用できるように、必要な通信量を見極めながら、容易に帯域予約を行うことが可能な無線通信装置および無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0016】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、所定の時間単位となるフレーム周期とスロットを設定するフレーム設定手段と、上記フレーム周期の中に自己が受信する少なくとも1つの受信スロットを設定する受信スロット設定手段と、上記受信スロットの情報をビーコン信号にて通知する通知手段と、上記受信スロットにて、他の無線通信装置からの信号を受信した場合に、受信スロットを増加させるスロット増加手段とを有する。

【0017】

本発明の第2の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、他の無線通信装置のビーコン信号を受信する受信手段と、上記受信したビーコン信号から、上記他の無線通信装置の受信スロットを検出する受信スロット検出手段と、上記受信スロット検出手段で検出した受信スロットに該当しないタイミングで自己の受信スロットを増加させるスロット増加手段とを有する。

【0018】

本発明の第3の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、所定の時間単位となるフレーム周期とスロットを設定するフレーム設定手段と、上記前記フレーム周期の中に自己が受信する複数の受信スロットを設定する受信スロット設定手段と、上記設定した受信スロットの情報をビーコン信号にて通知する通知手段と、上記設定した受信スロットにて、他の無線通信装置からの信号の受信がない場合に、上記複数の受信スロットを最低1つまで減少させるスロット削減手段とを有する。

【0019】

本発明の第4の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、他の無線通信装置のビーコン信号を受信する受信手段と、上記受信したビーコン信号から、上記他の無線通信装置の受信スロットを検出する受信スロット検出手段と、上記他の無線通信装置の受信スロットに対して情報を送信した後、上記受信スロットに変化が生じた場合に、新たな受信スロットにて情報を送信する送信手段を有する。

【0020】

本発明の第5の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置であって、所定の時間単位となるフレーム周期とスロットを設定するフレーム設定手段と上記フレーム周期の中に自己が受信する少なくとも1つの受信スロットを設定する受信スロット設定手段と、上記設定した受信スロットの情報をビーコン信号にて通知する通知手段と、を含み、上記通知手段は、上記設定した受信スロットにて、他の無線通信装置からの情報を受信した場合に、当該受領確認をビーコンにて通知する。

【0021】

本発明の第6の観点は、複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、設定したフレーム周期の中に所定の時間単位のスロットを用意し、各無線通信装置が少なくとも1つの受信スロットを設定し、上記設定した受信スロットに受信があった場合に、自己の受信スロットを増加させる。

【0022】

本発明の第7の観点は、複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、設定したフレーム周期にわたる受信動作によって、周囲にある他の無線通信装置からのビーコンを収集し、上記ビーコンから当該他の無線通信装置の受信スロット情報を格納し、格納した受信スロットに該当しないタイミングで自己の受信スロットを増加させる。

【0023】

本発明の第8の観点は、複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、設定したフレーム周期の中に所定の時間単位の受信スロットを用意し、各無線通信装置がデータ受信のために複数の受信スロットを設定し、上記設定した受信スロットで受信がない場合に、自己の受信スロットを最低1つまで減少させる。

【0024】

本発明の第9の観点は、複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、設定したフレーム周期にわたる受信動作によって、周囲にある他の無線通信装置からのビーコンを収集し、上記ビーコンから当該他の無線通信装置の受信スロット情報を格納し、ある無線通信装置の受信スロットにて情報を送信した場合に、当該無線通信装置のビーコン信号を受信し、受信スロット割当てに変化が生じた場合に、新たな受信スロットで情報を送信する。

【0025】

本発明の第10の観点は、複数の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信方法であって、無線通信装置が所定の時間でフレーム周期を設定し、設定したフレーム周期の中に所定の時間単位の受信スロットを用意し、各無線通信装置が少なくとも1つの受信スロットを設定し、上記設定した受信スロットの位置をビーコンにて通知し、ある無線通信装置からの情報を受信した場合に、当該受領確認をビーコンにて通知する。

【0026】

本発明の第11の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、自己の無線通信装置が設定した少なくとも1つの受信スロットに受信があった場合に、受信スロットを増加させるステップを具備する。

【0027】

本発明の第12の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述され

たコンピュータ・プログラムであって、自己の無線通信装置が設定した受信スロットに受信がない場合に、自己の受信スロットを少なくとも1つまで減少させるステップを具備する。

【0028】

本発明の第13の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、情報受信先無線通信装置の受信スロット割当てに変化が生じた場合に、新たな受信スロットで情報を送信するステップを具備する。

【0029】

本発明の第14の観点は、他の無線通信装置との間で無線通信するための処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、自己の無線通信装置が設定した受信スロットに、他の無線通信装置からの情報を受信した場合に、その受領確認をビーコンにて通知するステップを具備する。

【0030】

本発明によれば、ネットワークの制御局を置かずに、各通信装置が自律して伝送路の受信スロットの予約状況を管理して、必要に応じて受信スロットの予約追加処理を行う。

ここでは各通信装置が独自に受信スロットを定義して、その受信スロット数を変化させることによって、適応的に予約伝送量を調整する。

本発明の無線通信装置では、あらかじめ指定した受信スロットに受信があった場合に、その無線通信装置の受信スロット数を増加させることで、伝送量が異なるアプリケーションからのデータを効率良く受信する。

さらに本発明の無線通信装置では、設定された複数の受信スロットに受信がない場合に、その無線通信装置の受信スロット数を減少させることで、無線伝送路のくり返し利用効率を向上させる。

また、受信スロットの増減をビーコン情報として通知することで、情報送信元の無線通信装置のみならず、周囲の無線通信装置にもスロットの利用状況を通知

する。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面に関連付けて説明する。

【0032】

図1は、本発明に係る無線通信システムを構成する通信装置の配置例を示す図である。

【0033】

図1の例の無線通信システム10は、8個の無線通信装置11～18が存在する場合である。

すなわち、図1は、無線通信装置11から無線通信装置18までが、同一空間上に分布している様子を表わしている。

さらに、図1においては、各無線通信装置11～18の通信範囲を破線で示しており、その範囲内にある他の無線通信装置と互いに通信ができるのみならず、自己の送信した信号が干渉する範囲として定義される。

【0034】

図1の無線通信システム10においては、無線通信装置11は、近隣にある無線通信装置12、13、17と通信可能な範囲にある。

無線通信装置12は、近隣にある無線通信装置11、13と通信可能な範囲にある。

無線通信装置13は、近隣にある無線通信装置11、12、15と通信可能な範囲にある。

無線通信装置14は、近隣にある無線通信装置15と通信可能な範囲にある。

無線通信装置15は、近隣にある無線通信装置13、14、16と通信可能な範囲にある。

無線通信装置16は、近隣にある無線通信装置15、18と通信可能な範囲にある。

無線通信装置17は、近隣にある無線通信装置11と通信可能な範囲にある。

無線通信装置18は、近隣にある無線通信装置16と通信可能な範囲にある。

【0035】

そして、本実施形態に係る無線通信システム10においては、各無線通信装置11～18が、周囲にある他の無線通信装置との間で、互いに影響を考慮しながら1つの無線伝送路を時分割で利用するアクセス制御方法を採用している。

【0036】

図2は、本実施形態に係る無線通信システムに採用されるフレーム周期の構成ならびにスキャン周期の構成を示す図である。

【0037】

本実施形態においては、図2に示すように、所定のタイミングでビーコンを送信するためのビーコンスロット(S0:BSLT)と、データを受信するデータスロット(S1～S47:DSL T)が配置され、これらが計48個集まってフレーム周期FLMPを構成している。フレーム周期FLMPは、たとえば30ms～40msに設定される。

このフレーム周期FLMPにおけるビーコンスロットBSLTは、無線通信装置が自己のビーコン信号の送信を行う位置として設けられている。

またフレーム周期FLMPにおけるデータスロットDSL Tは、自己の周囲に存在する他の無線通信装置と衝突しないように、最低1つの受信スロットを設定した場合に、自己のビーコン送信位置からどのタイミングに相当する位置が設定されているのかを明示するために用いられる。

本実施形態によるこのデータスロットDSL Tは、必要に応じて増加・減少させることができる。

なお、ここで示したスロット数のパラメータは便宜上設定された数字であり、ここで示された数字に限定されるものではない。

【0038】

図3(A)～(F)は、複数の無線通信装置が隣接して配置された場合のスロット配置例を示す図である。

ここでは、ある無線通信装置が周囲の無線通信装置との間で、ビーコン送信位置と利用する受信スロットを融通しながら、互いに衝突を避けて配置している様子が示されている。

なお、ここでは便宜上受信スロット R S L T がまばらに配置されている例を示したが、受信スロットを連続して密に配置するような構成をとっても良い。

図 3 (A) がビーコンスロットとデータスロットを含むフレームを示し、図 3 (B) が無線通信装置 11 の通信状態を、図 3 (C) が無線通信装置 12 の通信状態を、図 3 (D) が無線通信装置 13 の通信状態を、図 3 (E) が無線通信装置 14 の通信状態を、図 3 (F) が無線通信装置 15 の通信状態をそれぞれ示している。

なお、図 3 (B) ~ (F) において、B C N がビーコンを、R S L T が受信スロットをそれぞれ示している。

【0039】

無線通信装置 11 のフレームを基準とすると、ビーコン送信位置 S 0 として、通信装置 11 は、図 3 (A) , (B) に示すように、そのフレームの中心の S 2 4 に受信スロットを配置している。

無線通信装置 12 は、図 3 (A) , (C) に示すように、無線通信装置 11 のフレームでは S 6 の位置でビーコンが送信され、受信スロット R S L T が 2 つ配置されている。この受信スロット R S L T は無線通信装置 12 のフレームでは、S 1 6、S 3 2 として通知されるが、無線通信装置 11 のフレームでは S 2 2 と S 3 8 の位置に相当する。

無線通信装置 13 は、図 3 (A) , (D) に示すように、無線通信装置 11 のフレームでは S 3 の位置でビーコンが送信され、受信スロット R S L T がまばらに 4 つ配置されている。この受信スロット R S L T は無線通信装置 13 のフレームでは、S 1 0、S 2 0、S 3 0、S 4 0 として通知されるが、無線通信装置 11 のフレームでは S 1 3、S 2 3、S 3 3、S 4 3 の位置に相当する。

無線通信装置 14 は、図 3 (A) , (E) に示すように、無線通信装置 11 のフレームでは S 2 7 の位置でビーコンが送信され、唯一の受信スロット R S L T が配置される。この受信スロット R S L T は無線通信装置 14 のフレームでは S 2 6 として通知されるが、無線通信装置 11 のフレームでは S 5 の位置に相当する。

無線通信装置 15 は、図 3 (A) , (F) に示すように、無線通信装置 11 の

フレームではS18の位置でビーコンが送信され、受信スロットRSLTがまばらに5つ配置されている。この受信スロットRSLTは無線通信装置15のフレームではS8、S16、S24、S32、S40として通知されるが、無線通信装置11のフレームではS2、S10、S26、S34、S42の位置に相当する。

【0040】

以下に、本実施形態に係る無線通信装置の具体的な構成例について説明する。

【0041】

図4は、本発明に係る無線通信装置の一実施形態を示す構成図である。

図1の無線通信装置11～18は、同様の構成を有することから、ここでは無線通信装置を符号100で表すことにする。

【0042】

この無線通信装置100は、インターフェース101、送信バッファ102、無線送信部103、アンテナ104、フレーム格納部105、情報処理部106、ビーコン生成部107、中央制御部108、タイミング制御部109、ビーコン解析部110、ACK情報生成部111、スロット管理部112、受信バッファ113、および無線受信部114を有している。

【0043】

インターフェース101は、この無線通信装置100に接続される図示しない機器と送信バッファ102および受信バッファ113との間で各種情報の交換を行う。

【0044】

送信バッファ102は、接続される機器から送られてきたデータを無線送信する場合に、一時的に格納しておく。

【0045】

無線送信部103は、送信バッファ102に一時的に格納されたデータを無線送信するために、たとえばウルトラワイドバンド信号として変調処理し、タイミング制御部109により指定されたタイミングでアンテナ104を通して伝送媒体（空气中）に放出する。

【0046】

アンテナ104は、他の無線通信装置宛に無線送信部103による信号を無線送信し、他の無線通信装置から送られる信号を収集し無線受振部114に供給する。

【0047】

フレーム格納部105は、無線通信装置が通信を行うために自ら設定したフレーム周期情報を、中央制御部108の制御の下に格納しておく。

【0048】

ACK情報処理部106は、データ送信後に受信し、ビーコン解析部110で解析されたビーコンからACK情報を解析して、その結果に基づいて中央制御部108お送信バッファ102にデータ再送を行わせる。

【0049】

ビーコン生成部107は、受信スロットの配置状況や、データ受信のACK情報などをビーコン信号として生成する。

【0050】

中央制御部108は、装置全体の一連のデータ通信のシーケンス管理と、利用可能な受信スロットのスキャンを行う。

中央制御部108は、ACK返送タイマーを有し、送信バッファ102に送信するデータがあればそのデータに対するACK情報の返送が必要か否かを判断し、返送が必要な場合にのみ、ACK返送タイマーを起動して相手先からのACK返送に備えるように制御する。

【0051】

タイミング制御部109は、中央制御部108の指示によりスキャン動作や所定のスロットの受信動作と送信動作をするためのタイミングを無線送信部103、無線受信部114に指定する。

【0052】

ビーコン解析部110は、スキャンにより受信したビーコン信号からタイミングや受信スロット位置を解析し、解析結果をACK情報処理部106および中央制御部108に出力する。

【0053】

ACK情報生成部111は、無線通信装置からデータ受信があった場合に、そのデータの受領確認情報を生成し、ビーコン生成部107に供給する

【0054】

スロット管理部112は、周辺の無線通信装置のデータ受信先スロットや、利用可能な空きスロットを管理し、データを格納する。

【0055】

受信バッファ113は、この無線通信装置100が設定した受信スロットのタイミングに受信したデータを格納する。

【0056】

無線受信部114は、タイミング制御部109により指定された所定のタイミングに他の無線通信装置から送られてきたデータやビーコンなどの信号を受信し、受信バッファ113およびビーコン解析部110に供給する。

【0057】

図5(A), (B)は、本実施形態に係る無線通信方法の一例を説明するための図である。

図5(A)が送信元通信装置100Sにおける動作の時系列的な変化について示し、図5(B)が受信先通信装置100Rにおける動作の時系列的な変化について示している。

双方の無線通信装置とも、所定のフレーム周期FLMPがビーコン信号の繰り返しによって規定されており、そのフレーム周期FLMPの中に受信スロットRSLTが配置されている。

【0058】

ここで、送信元通信装置100Sが送信情報を受信した場合に、送信元通信装置は、図5(A)に示すようにスキャン動作(Scan)を行う。

送信元通信装置100Sは、このスキャン動作によって情報受信先のビーコン信号BCNを受信して、その受信スロットRSLTの位置を格納する。そして、その情報受信先の受信スロットRSLTのタイミングにあわせて情報の送信を行う。

さらに送信元通信装置 100S では、情報受信先のビーコン信号 BCN の受信をくり返すことで、受信先通信装置 100R の受信スロット RSLT の増加に対応して、大量の情報を短時間に送信することができる。

なお、このビーコン信号 BCN に、受領確認のための ACK 情報が記載されていれば、その情報に基づいて再送処理を行う方法をとっても良い。

【0059】

一方、受信先通信装置 100R では、図 5 (B) に示すように、自ら設定した受信スロットに情報の受信があった場合にも、スキャン動作 (Scan) を行い、周囲にある他の無線通信装置の受信スロットと衝突を生じない位置の空きスロットを検索する。

そして、空きスロットが存在した場合には、そのスロットを受信スロット RSLT として設定するとともに、ビーコンにスロットの増加を記載して、情報送信元と周囲の無線通信装置に報知する。

その後、増加した受信スロットで受信処理を行うことで、大量の情報を短時間に受信することができる。

なお、このビーコン信号に受領確認のための ACK 情報を記載して送信元通信装置に返送する構成を取っても良い。

さらに、一連の情報受信が完了した後に、増加させた受信スロットを減少させることで、他の無線通信装置との間で受信スロットをくり返して利用する制御を行う。

【0060】

図 6 は、本実施形態に係るビーコン情報の構成例を示す図である。

【0061】

このビーコン情報 200 は、このビーコンを送信する無線通信装置を識別するために利用される通信装置 MAC アドレス (CMADR) 201、このビーコン情報の情報長を示すビーコン情報長 (BIL) 202、最低 1 つの受信スロット位置を表わす利用スロット情報 (SLTI) 203 により構成される。

なお、この利用スロット情報 203 は、場合によっては複数の設定が可能な構成になっている。

さらに、本実施形態の無線通信方法にかかるACK情報204、およびこれらの情報の誤り検出を行うためのCRC205などから構成される。

ここでのACK情報204は、必要に応じて付加されるものであり、データ受信がない場合には、利用されなくても良い。

さらに、利用スロット情報203の内容は、受信スロットであることを識別するためのスロット形式(SLT FMT)2031、それら利用するスロットの開始位置を示す開始スロット位置(SSLT)2032、そのスロットの終了位置を示す終了スロット位置(ESLT)2033、スロット配置をまばらに分布させる場合にスロット配置周期(SLT ARP)2034とから構成される。

つまり、受信スロットを1つ指定する場合には、開始スロット位置と終了スロット位置が同じスロットとして通知される構成になっている。

なおここでは、便宜上各情報の長さの概算値を付加して示してある。

図6においては、通信装置アドレス(CMADR)201が6バイト、ビーコン情報長(BIL)202が2バイト、利用スロット情報(SLTI)203が4バイトとして示してある。

【0062】

図7は、本実施形態に係るデータ情報の構成例を示す図である。

【0063】

このデータ情報300は、データの属性を示すためのMACヘッダー情報(HDI)301、実際にユーザーデータとして伝送されるデータペイロード(DPLD)302、これらの情報の誤り検出のためのCRC303などが付加されて構成される。

さらに、MACヘッダー情報301の内容は、情報送信元となる通信装置を識別するための情報送信元MACアドレス(MACADR1)3011、情報受信先となる通信装置を識別するための情報受信先MACアドレス(MACADR2)3012、このデータフラグメント状況を表わすフラグメント情報(FLGMNT)3013、さらにこのデータが送られた順番を識別するシーケンス番号(SQCN)3014、将来の拡張のための予備領域(PRE)3015とから構成される。

なおここでは、便宜上各情報の長さの概算値を付加して示してある。

図7においては、MACヘッダー情報(HDI)301は16バイトとして示し、データペイロード(DPLD)302は、IPパッケージが良好に伝送可能なサイズとして、1500バイト程度の容量を想定している。

【0064】

図8は、本実施形態におけるACK返送および再送制御の一例を説明するための図である。

ここでは、情報送信元通信装置100Sと情報受信先通信装置100Rの間で交換される情報の流れを示している。

【0065】

情報送信元通信装置100Sでは、情報受信先通信装置100Rからのビーコン情報BIを受信して、その情報受信先通信装置100Rにおける受信スロットRSLTの位置を判断する。

そして、その受信スロットRSLTの位置(タイミング)でデータ送信を行う。

情報受信先通信装置100Rでは、受信スロットRSLTにデータの受信があった場合には、次のビーコン情報BIにデータの受領確認を示す、ACK情報を付加して返送する。

さらに、情報送信元通信装置100Sは、情報受信先通信装置100Rからのビーコン情報BIを受信して、そのACK情報から再送が必要であれば、その受信スロットRSLTの位置(タイミング)でデータの再送を行う。

これより情報送信元通信装置100Sは、情報受信先通信装置100Rからのビーコン情報BIを受信するだけで、受信スロットRSSLTの位置とACK情報を同時に収集できる。

【0066】

次に、上記構成の無線通信装置100の無線受信動作、無線送信動作、スキャン動作を図9、図10、および図11のフローチャートに関連付けて順に説明する。

【0067】

まず、無線受信動作について、図9のフローチャートに関連付けて説明する。
ここでは、無線通信装置における電源投入後の一連の動作について示してある。

【0068】

まず、電源投入後にスキャン動作を行い（ステップST1）、周囲に存在する他の無線通信装置のビーコン位置と受信スロットなどと衝突しないタイミングでビーコン送信位置の設定（ステップST2）と、受信スロット位置の設定を行う（ステップST3）。

このときの受信スロットRSLTは最低1つの受信スロットを設定することとしても良い。

そして、設定した受信スロット情報を、ビーコンの情報として記載し（ステップST4）、ビーコン送信タイミングが到来したか否かを判断し（ステップST5）、そのタイミングが到来した場合にビーコン送信処理を行う（ステップST6）。また、ビーコン送信タイミングが到来していない場合には、ステップST7の処理に移行する。

【0069】

ステップST7において、受信スロットのタイミングが到来したか否かを判断し、そのタイミングが到来した場合に無線受信処理を行う（ステップST8）。また、受信スロットのタイミングが到来していない場合には、ステップST5の処理に移行し、ビーコン送信と受信スロットにおける受信という一連の待ち受け処理をくり返す。

受信スロットにおける受信処理の結果（ステップST9）、情報受信があった場合には、たとえばビーコン情報としてACK情報を記載し（ステップST10）、受信情報を受信バッファ113に格納する（ステップST11）。その後、所定のデータが収集できた時点でインターフェース101より接続される機器へ出力される（ステップST12）。

【0070】

さらに、ステップST13において、受信スロットの追加が必要であるか否かを判断する。

ここで、受信した情報のフラグメント情報から連続性がある場合など、受信スロットの追加が必要であれば、スキャン動作に移行し（ステップ S T 1 4）、空きスロットを検索後、受信スロットの追加を行う（ステップ S T 1 5）。

その後、ステップ S T 4 の処理に移行し、追加した受信スロットをビーコン情報として記載し、情報送信元通信装置や周囲の通信装置に報知する。

また、受信スロットの追加が必要でなければ、ステップ S T 5 の処理に移行し、ビーコン送信と受信スロットにおける受信という一連の待ち受け処理をくり返す。

【0071】

さらに、受信スロットにおける受信処理の結果（ステップ S T 9）、情報受信がなければ、受信スロットの減少が可能か否かを判断する（ステップ S T 1 6）。

ここで、受信スロットを増加させたデータ受信が終了した場合など、受信スロットの減少が可能であれば、受信スロットの減少を行う（ステップ S T 1 7）。その後、ステップ S T 4 の処理に移行し、自己の受信スロットを解放したことをビーコン情報として記載し、周囲の通信装置に報知する。

【0072】

次に、無線送信動作について、図 1 0 のフローチャートに関連付けて説明する。

ここでは、無線通信装置に接続される機器からの情報送信要求を受理することによって開始される一連の動作について示してある。

【0073】

まず、無線通信装置 1 0 0 に接続される機器からの情報送信要求を受理したか否かを判断をする（ステップ S T 2 1）。

ここで情報送信要求を受理した場合には、その情報を受信する相手先の無線通信装置の受信スロットを探索するためにスキャン動作を行う（ステップ S T 2 2）。

そして、相手先の無線通信装置のビーコンを受信したか否かを判断し（ステップ S T 2 3）、ビーコン情報が格納されていれば、相手先となる無線通信装置の

受信スロットのタイミングを設定する（ステップST24）。

ここで、相手先受信スロットのタイミングが到来したか否かの判断を行い（ステップST25）、送信するデータが送信バッファ102にあるか判断する（ステップST26）。

送信バッファ102に送信するデータがあればそのデータに対するACK情報の返送が必要か否かを判断し（ステップST27）、返送が必要な場合にのみ、ACK返送タイマーを起動して相手先からのACK返送に備える（ステップST28）。

そして無線送信動作を行い（ステップST29）、その後、ステップST25の処理に戻り、再度相手先となる無線通信装置の受信スロットのタイミングを判断する。

また、ステップST26の判断において、送信するデータが送信バッファにない場合にも、ステップST25の処理に戻り、再度相手先となる無線通信装置の受信スロットのタイミングを判断する。

【0074】

ステップST25の判断で相手先となる無線通信装置の受信スロットのタイミングでなければ、送信時に設定したACK返送タイマーがタイムアウトしたか確認を行う（ステップST30）。

ここで、タイムアウトした場合には、ACKが未受信の情報の有無を確認し（ステップST31）、未受信の情報を再送信データとして設定する（ステップST32）。

また、未受信の情報が存在しなければ、全てのデータの送付が完了したことになるので、一連の送信処理を終了する。

【0075】

ステップST30の判断で、ACK返送タイマーがタイムアウトしていなければ、相手先無線通信装置のビーコン送信タイミングが到来したか否かを判断する（ステップST33）。

ここで、ビーコン送信タイミングが到来した場合には、そのビーコン信号の受信処理を行い（ステップST34）、その受信スロット情報を獲得し（ステップ

ST35)、さらにACK情報が付加されていれば、そのACK情報を格納する(ステップST36)。

その後、ステップST24の処理に移行し、新たに相手先の無線通信装置の受信スロットとなったタイミングを再設定する。

【0076】

ステップST33の判断で、ビーコン送信タイミングが到来していなければ、ステップST25の処理に戻り、再度相手先となる無線通信装置の受信スロットのタイミングを判断する。

さらに、ステップST23の判断で、受信先となる無線通信装置のビーコン信号を検出できない場合には、送信要求を送付してきた接続される機器に対して、通信不可能通知を返送し(ステップST37)、一連の処理を中断する。

また、ステップST21の判断で情報送信要求を受理していなければ、一連の送信処理は起動が掛からず、処理が行われない。

【0077】

次に、無線通信装置のスキャン動作を、図11のフローチャートに関連付けて説明する。

ここでは、電源立ち上げ時に自己のフレーム周期としてビーコン送信位置や受信スロット位置を設定したり、情報送信を行う前に相手側の受信スロットの位置確認を行ったり、受信スロットを増加する前に周囲の無線通信装置との間で空きスロットとなるスロットの確認を行ったりする場合に、このスキャン動作が起動される。

【0078】

まず、スキャン時間の設定を行い(ステップST41)、そのスキャン時間が超過していないか否かを判断する(ステップST42)。

スキャン時間が超過していなければ、ビーコン信号などの受信処理を行って(ステップST43)、周囲にある無線通信装置からのビーコン信号を受信があったか否かを判断する(ステップST44)。

ここでビーコンの受信があれば、その該当するデバイス情報(MACアドレス情報)を格納し(ステップST45)、そのビーコンの受信タイミングを格納し

て（ステップ S T 4 6）、さらに受信スロットの情報を格納する（ステップ S T 4 7）。

その後、ステップ S T 4 2 の処理に戻り、スキャン時間が超過していないか否かを判断し、時間が超過するまで受信動作を継続する。

【0079】

ステップ S T 4 4 の判断でビーコン信号を受信しない場合には、データの受信があったか判断し（ステップ S T 4 8）、データの受信があった場合には、そのスロット位置を使用済みとして設定し（ステップ S T 4 9）、自己の無線通信装置のビーコン送信タイミングや、受信スロットのタイミングに指定しないようにする。

その後、データの受信がなかった場合とともに、ステップ S T 4 2 の処理に戻り、スキャン時間が超過していないか判断し、時間が超過するまで受信動作を継続する。

そして、ステップ S T 4 2 の判断で、スキャン時間が超過した場合には、一連のスキャン処理を終了する。

【0080】

以上説明したように、本実施形態によれば、従来からの無線通信システムのよ
うに帯域予約を行わずに、受信データ量に応じた受信スロットを設定することで、
周辺に存在する他の無線通信装置との間で、必要な無線通信を行い、各無線通
信装置では自己の受信スロット数の管理を行うだけで、他の無線通信装置との間
で正確な同期処理を必要とせずに、自己の判断で通信に必要な帯域を確保し、デ
ータの送信側の無線通信装置も、受信側無線通信装置の受信スロットの増加を、
ビーコンを受信して監視し、受信スロットが増加した場合に即座にデータを伝送
し、また、受信側無線通信装置からの受領確認（A C K）情報をビーコンに記載
して返送することでリバース側の無用なトラフィックを軽減するようにしたので、
以下の効果を得ることができる。

【0081】

自律的に受信スロットの管理を行うことで、基地局あるいはアクセスポイント
となる装置が不要となり、非同期無線ネットワークにおいて時分割多重伝送を効

率良く実施することができる。

受信先となる通信装置が受信スロットにおける通信の有無を管理することで、受信先装置だけで独立した管理が可能となり、従来の帯域予約プロセスにあった双方向通信による帯域予約処理を行わなくて済むという利点がある。

従来の帯域予約プロセスにあった、帯域予約処理中の通信路切断による影響を考慮する必要もなく、また複雑なコネクション処理を規定しなくて済むという利点がある。

伝送するデータが少ない場合には少ない受信スロットの予約通知を行い、伝送するデータが存在する場合には多い受信スロットの予約通知を行うという制御が容易に行え、アプリケーションによって伝送量が異なる機器を同一無線伝送路に収容することができる。

無線通信装置が、事前に接続されたアプリケーションによるデータ伝送量を把握することなく、無線通信装置の内部レイヤーだけで閉じた予約制御ができる。

また、伝送量が変動するアプリケーションの伝送が行われる場合においても、事前に予約量を判断することなく、予約処理が容易に行えるという利点がある。

さらに、無線通信装置からの情報を受信した場合に、その受領確認（ACK）をビーコンにて通知することにより、情報送信元通信装置は情報受信先通信装置からのビーコン情報を受信するだけで、受信スロットの位置とACK情報を同時に収集でき、伝送路利用効率を向上させトラフィックを低減することができる。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基地局あるいはアクセスポイントとなる装置が不要となり、非同期無線ネットワークにおいて時分割多重伝送を効率良く実施することができる。

【0083】

また、受信先となる通信装置が受信スロットにおける通信の有無を管理することで、受信先装置だけで独立した管理が可能となり、従来の帯域予約プロセスにあった双方向通信による帯域予約処理を行わなくて済む。

【0084】

また、従来の帯域予約プロセスにあった、帯域予約処理中の通信路切断による影響を考慮する必要もなく、また複雑なコネクション処理を規定しなくて済むという利点がある。

【0085】

伝送するデータが少ない場合には少ない受信スロットの予約通知を行い、伝送するデータが存在する場合には多い受信スロットの予約通知を行うという制御が容易に行え、アプリケーションによって伝送量が異なる機器を同一無線伝送路に収容することができる。

【0086】

無線通信装置が、事前に接続されたアプリケーションによるデータ伝送量を把握することなく、無線通信装置の内部レイヤーだけで閉じた予約制御ができる。

また、伝送量が変動するアプリケーションの伝送が行われる場合においても、事前に予約量を判断することなく、予約処理が容易に行えるという利点がある。

【0087】

さらに、無線通信装置からの情報を受信した場合に、その受領確認（ACK）をビーコンにて通知することにより、情報送信元通信装置は情報受信先通信装置からのビーコン情報を受信するだけで、受信スロットの位置とACK情報を同時に収集でき、伝送路利用効率を向上させトラフィックを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る無線通信システムを構成する通信装置の配置例を示す図である。

【図2】

本実施形態に係る無線通信システムに採用されるフレーム周期の構成ならびにスキャン周期の構成を示す図である。

【図3】

(A)～(F)は、図1の無線通信システム10の一連の動作を時系列的に具体的に示す図である。

【図4】

本発明に係る無線通信装置の一実施形態を示す構成図である。

【図 5】

(A), (B) は、本実施形態に係る無線通信方法の一例を説明するための図である。

【図 6】

本実施形態に係るビーコン情報の構成例を示す図である。

【図 7】

本実施形態に係るデータ情報の構成例を示す図である。

【図 8】

本実施形態における ACK 返送および再送制御の一例を説明するための図である。

【図 9】

本実施形態に係る無線通信装置の受信動作を説明するためのフローチャートである。

【図 10】

本実施形態に係る無線通信装置の送信動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】

本実施形態に係る無線通信装置のスキャン動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

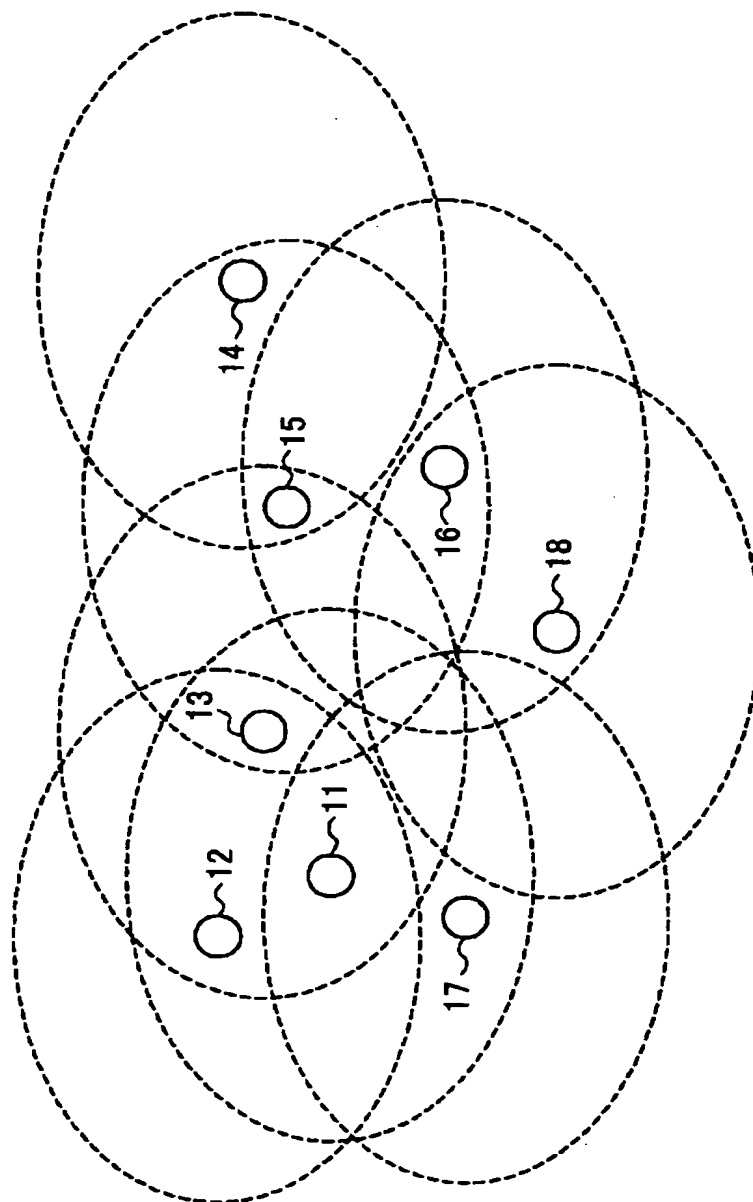
10…無線通信システム、11～18, 100…無線通信装置、101…インターフェース、102…送信バッファ、103…無線送信部、104…アンテナ、105…フレーム格納部、105…情報処理部、107…ビーコン生成部、108…中央制御部、109…タイミング制御部、110…ビーコン解析部、111…ACK 情報生成部、112…スロット管理部、113…受信バッファ、114…無線受信部 FLMP フレーム周期、SCNP…スキャン周期、BSLT…ビーコンスロット、DSL T…データスロット、SCNF…スキャンフレーム、NRMF…通常のフレーム、BCN…ビーコン、RSL T…受信スロット、200…ビーコン情報、201…通信装置 MAC アドレス (CMADR)、202…ビ

ーコン情報長 (B I L)、203…利用スロット情報 (S L T I)、2031…スロット形式 (S L T F M T)、2032開始スロット位置 (S S L T)、2033…終了スロット位置 (E S L T)、2034…スロット配置周期 (S L T A R P)、204…ACK情報、205…CRC、300…データ情報、301…MACヘッダー情報 (H D I)、3011…情報送信元MACアドレス (M A C A D R 1)、3012…情報受信先MACアドレス (M A C A D R 2)、3013…フラグメント情報 (F L G M N T)、3014…シーケンス番号 (S Q C N)、3015…予備領域 (P R E)、302…データペイロード (D P L D)、303…CRC。

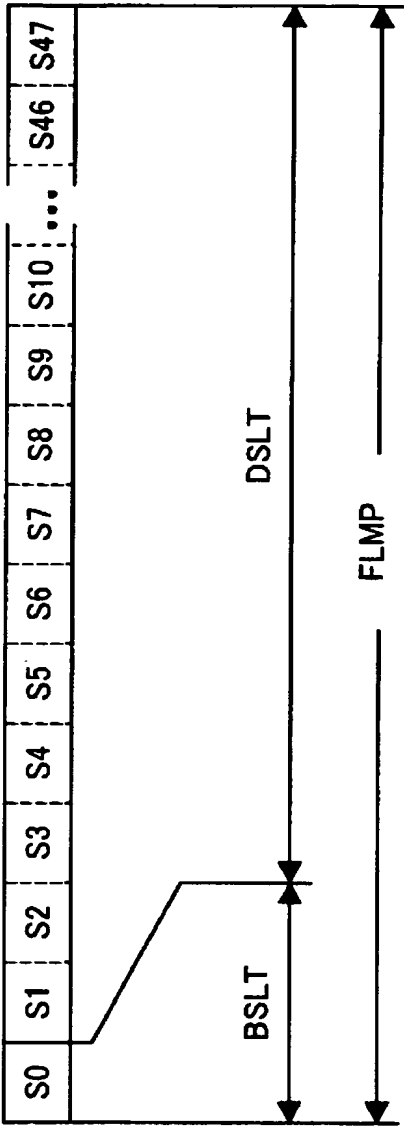
【書類名】

図面

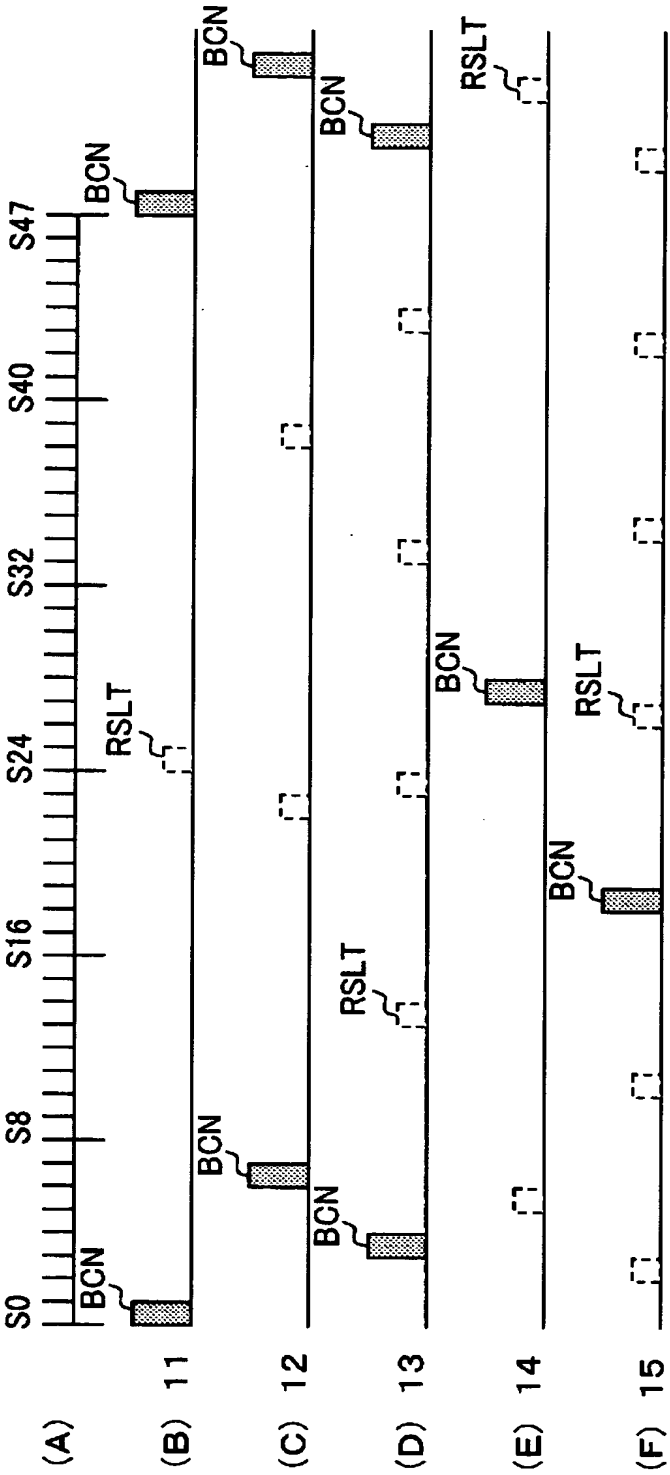
【図 1】



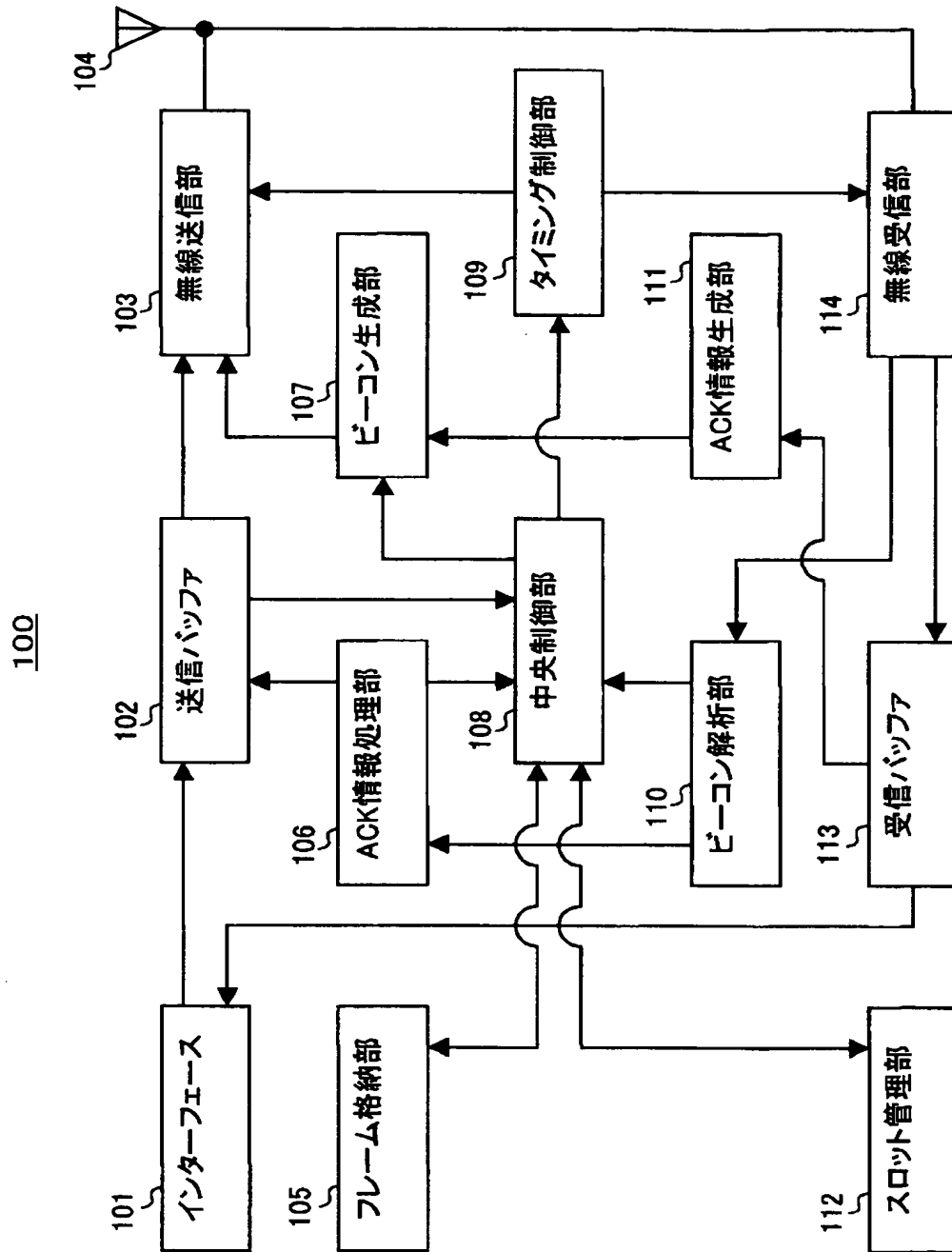
【図 2】



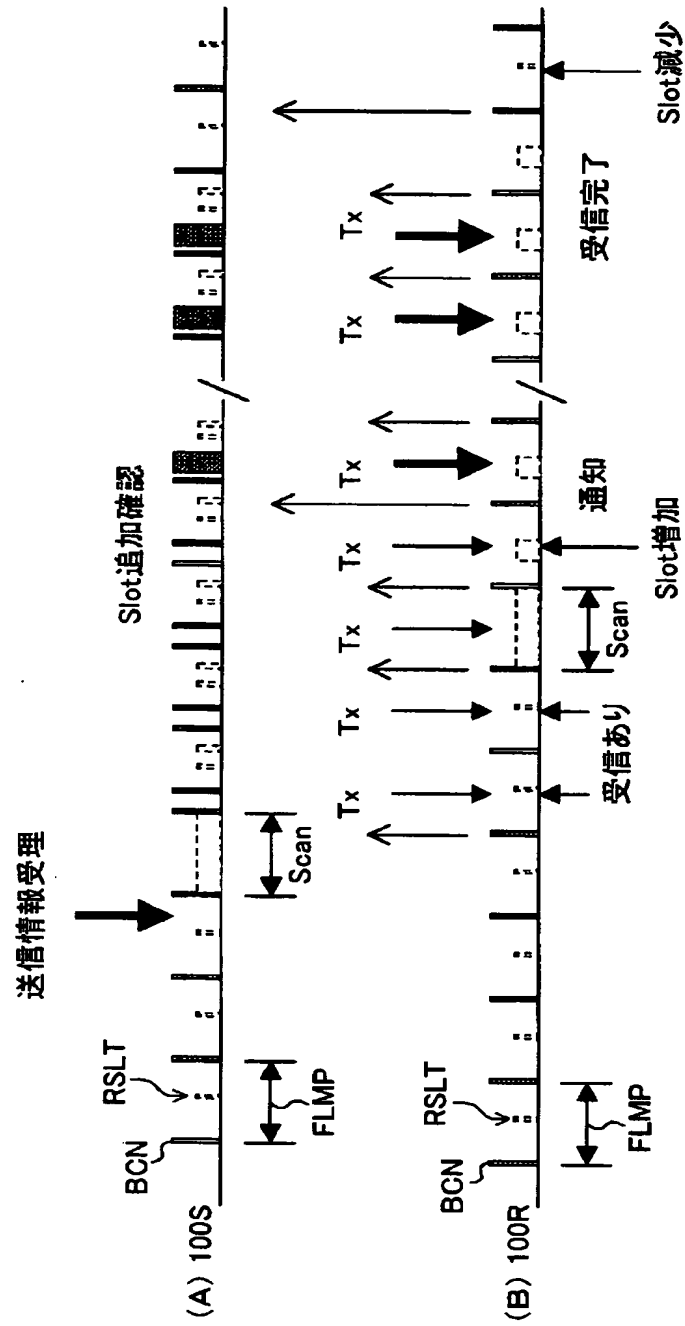
【図 3】



【図 4】

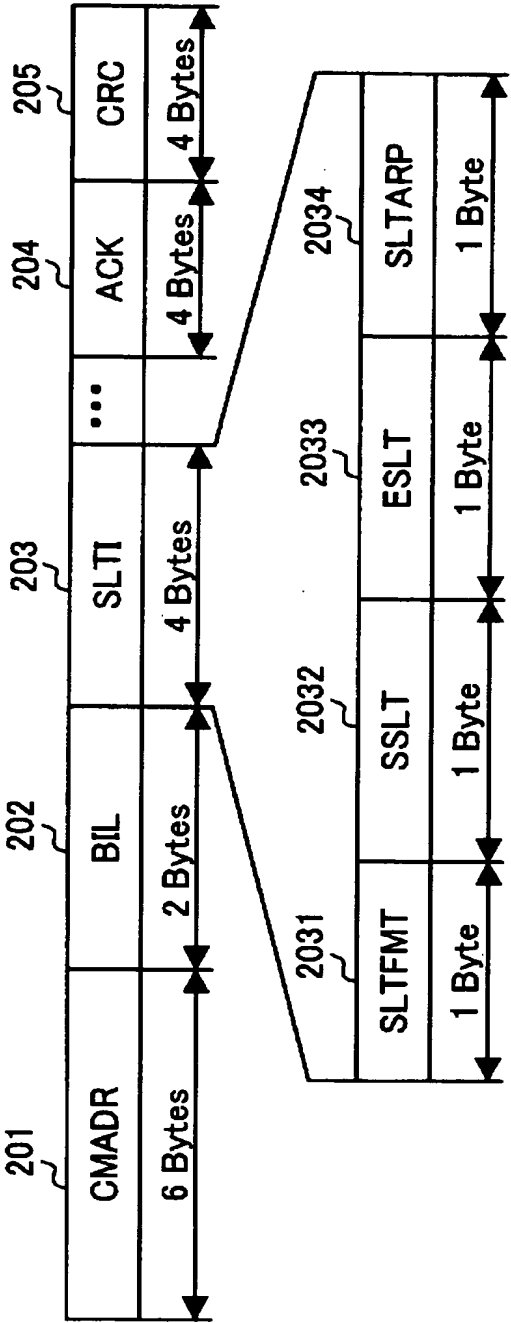


【図 5】



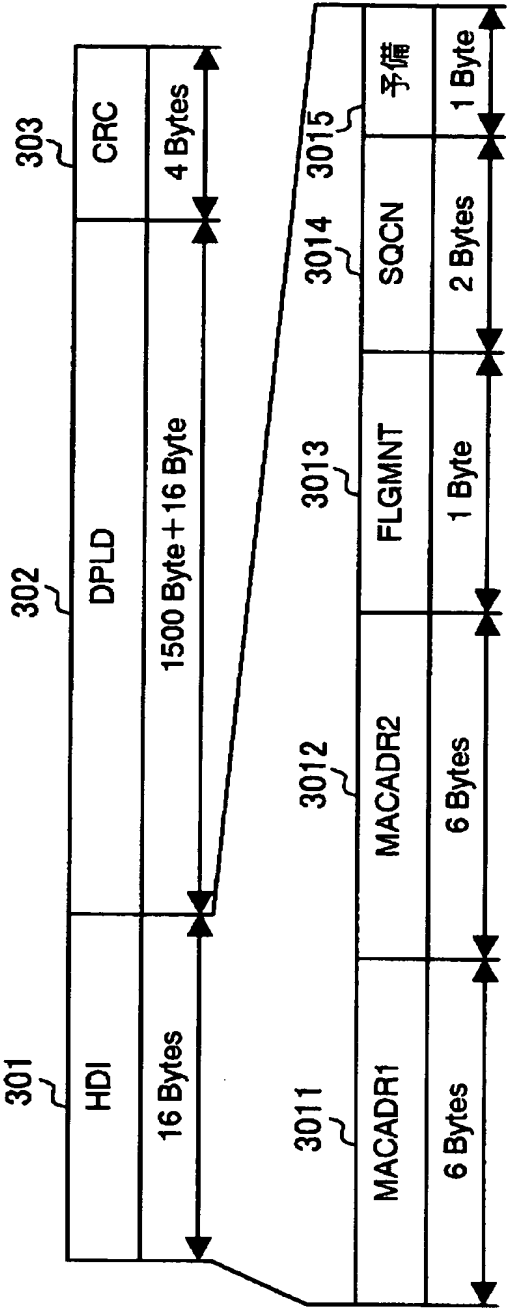
【図 6】

200

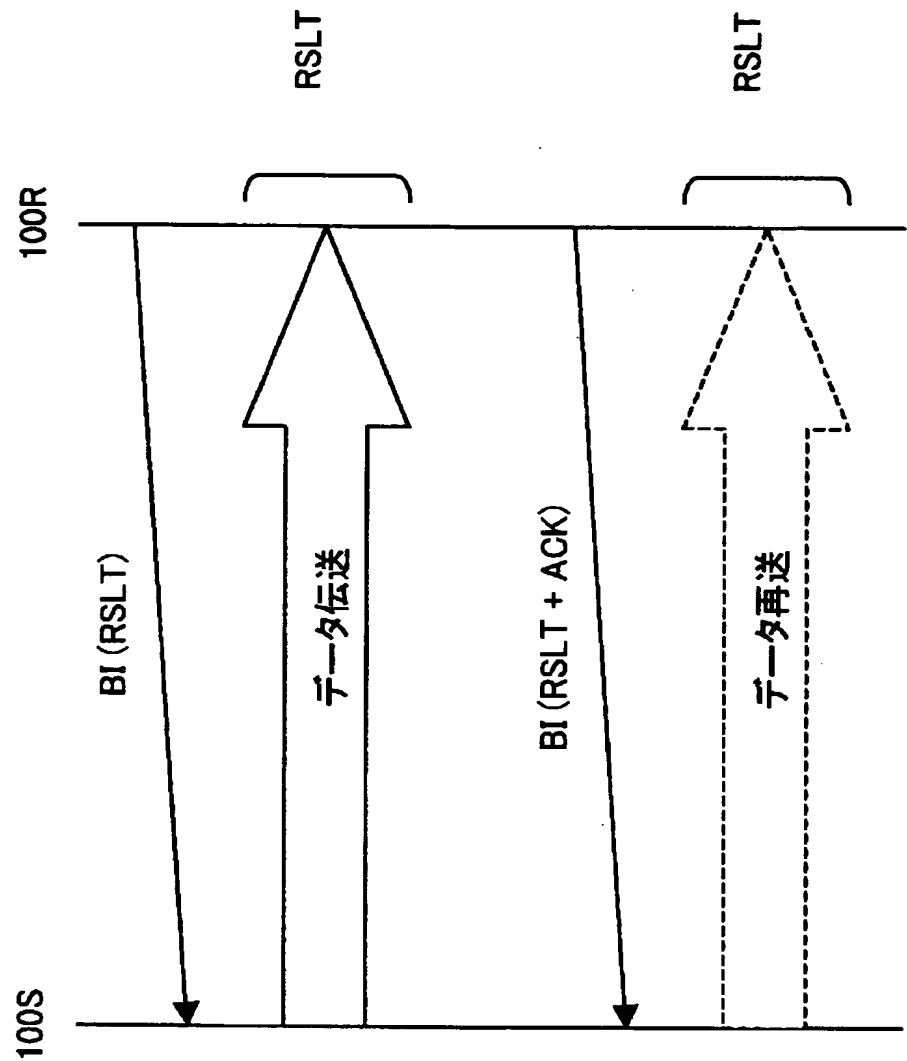


【図 7】

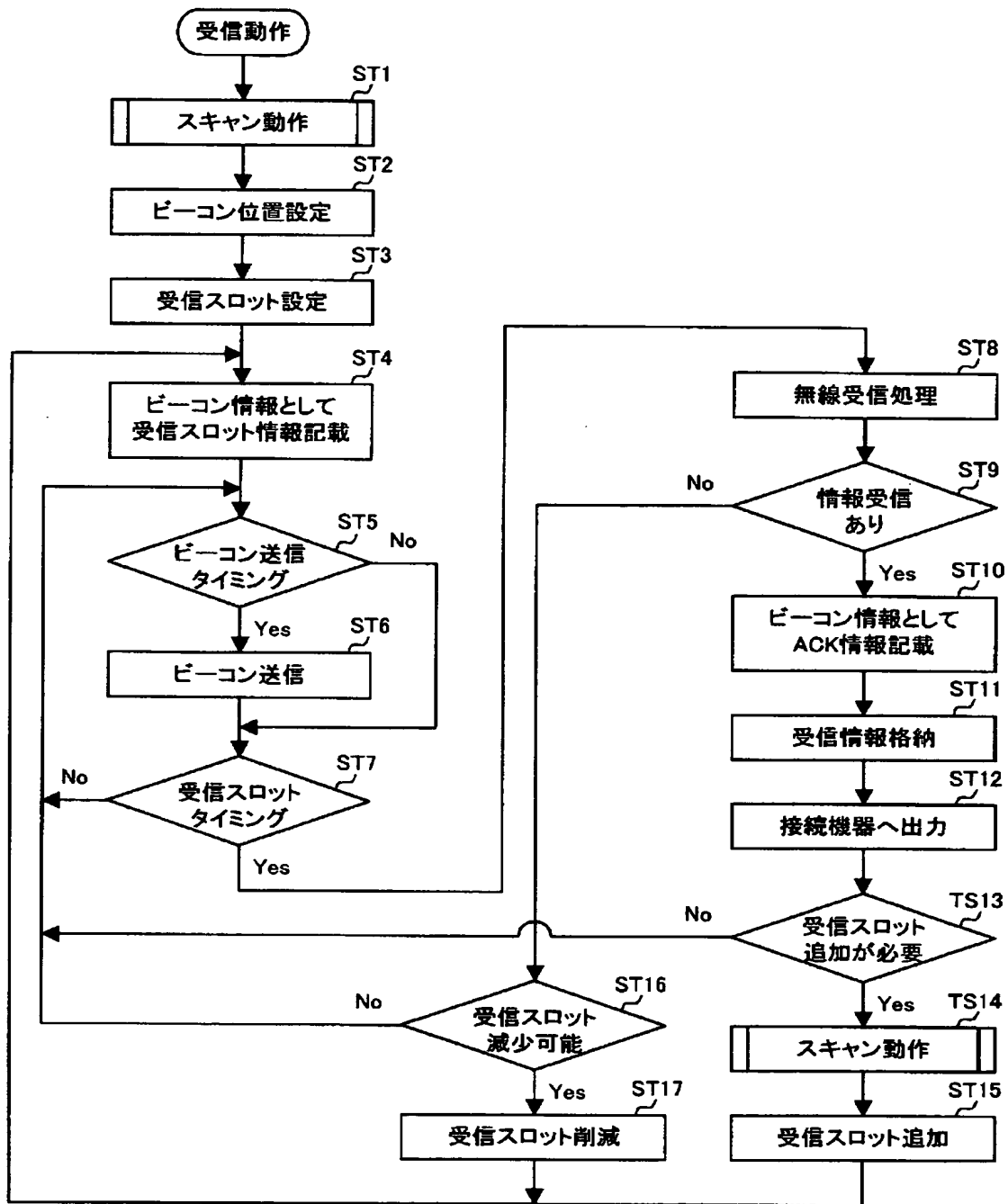
300



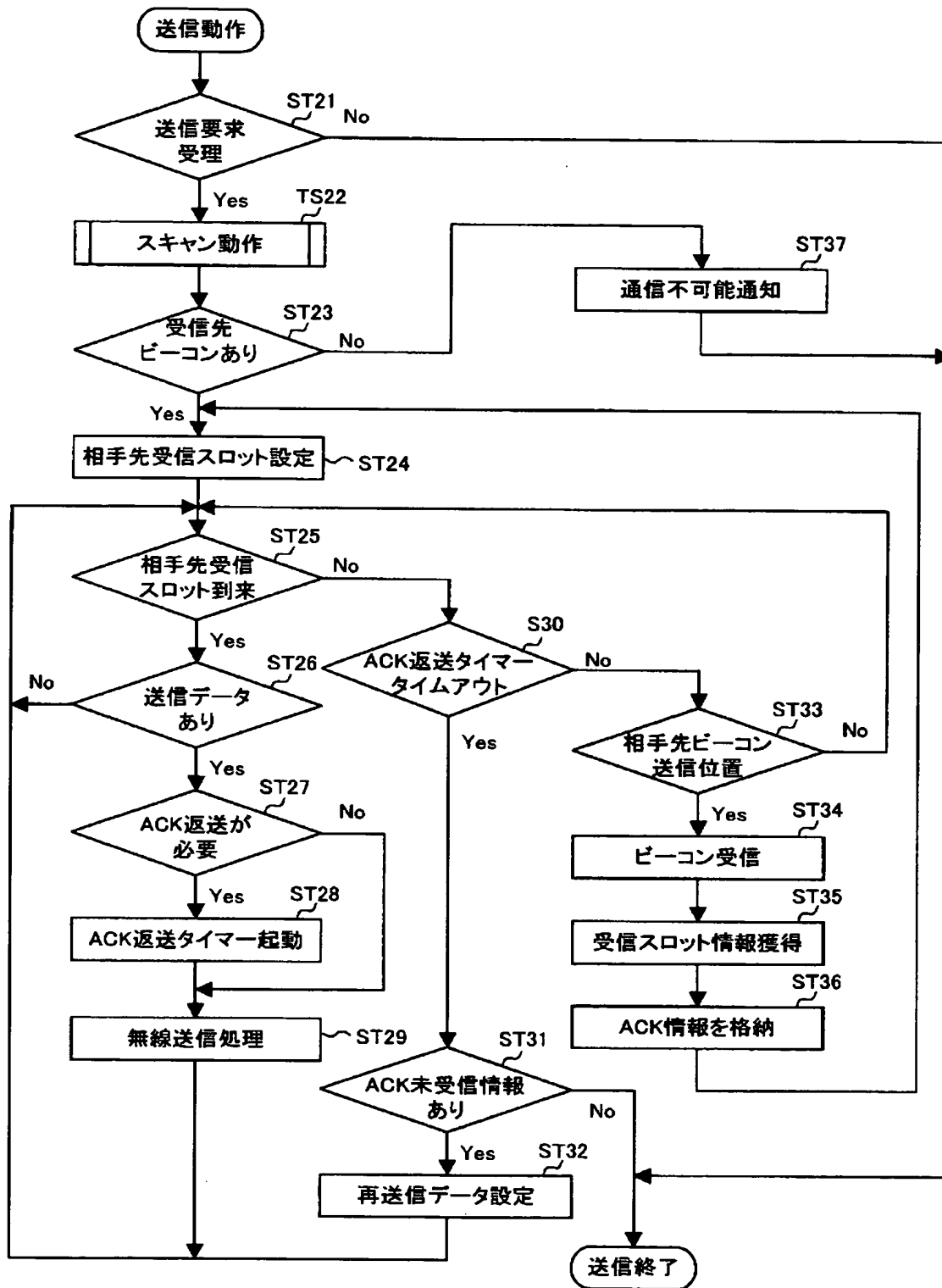
【図 8】



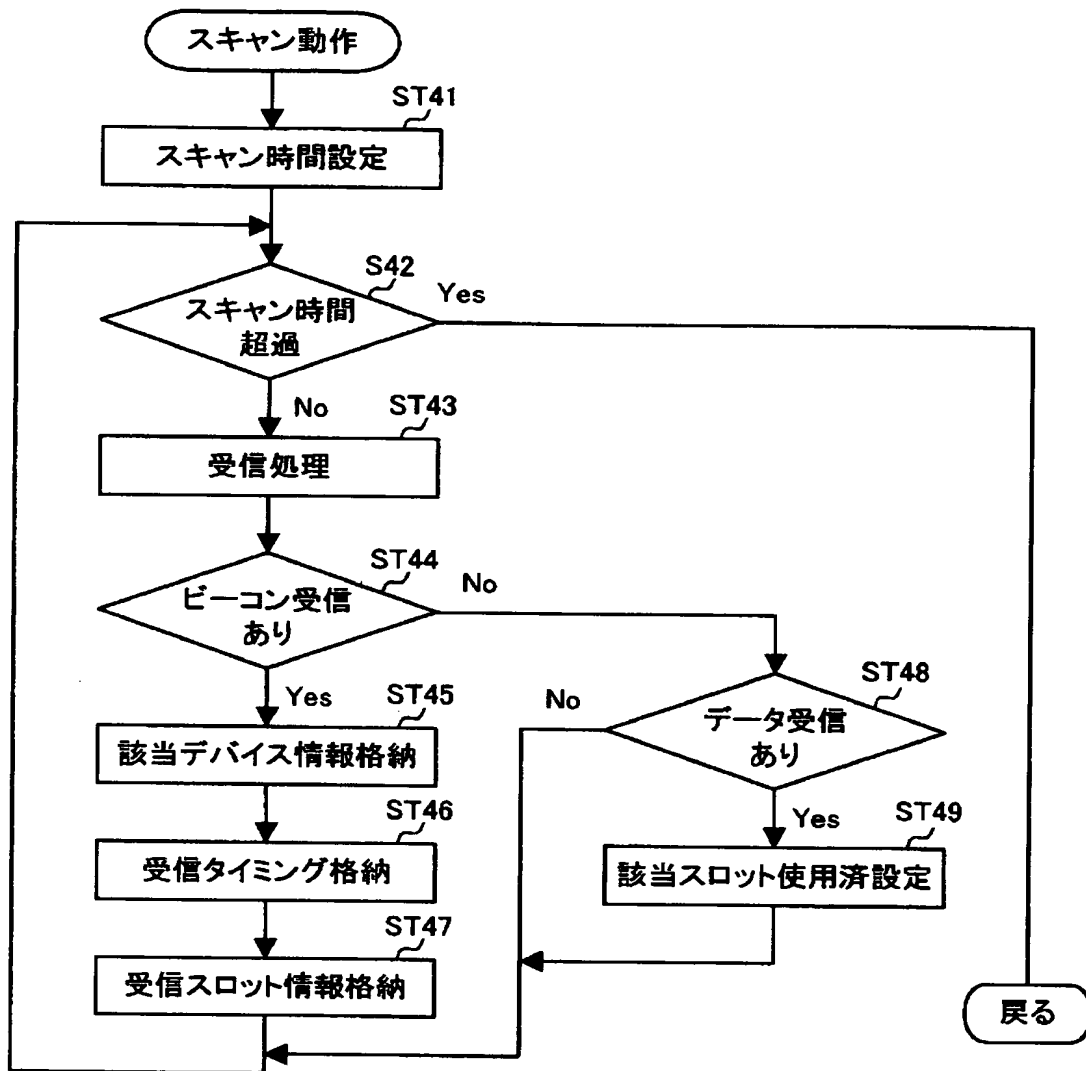
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基地局あるいはアクセスポイントと呼ばれる装置がなくとも、任意の端末装置だけで時分割多重の帯域予約通信における伝送制御を行うこと可能な無線通信装置および無線通信方法を提供する。

【解決手段】 従来からの無線通信システムのように帯域予約を行わずに、受信データ量に応じた受信スロットを設定することで、周辺に存在する他の無線通信装置との間で、必要な無線通信を行い、各無線通信装置では自己の受信スロット数の管理を行うだけで、他の無線通信装置との間で正確な同期処理を必要とせずに、自己の判断で通信に必要な帯域を確保し、データの送信側の無線通信装置 1 0 0 S も、受信側無線通信装置 1 0 0 R の受信スロットの増加を、ビーコンを受信して監視し、受信スロットが増加した場合に即座にデータを伝送し、受信側無線通信装置からの受領確認 (ACK) 情報をビーコンに記載して返送する。

【選択図】 図 8



特願 2 0 0 3 - 0 0 1 1 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 品 川 区 北 品 川 6 丁 目 7 番 3 5 号

氏 名

ソ ニ ー 株 式 会 社